

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2021-510856
(P2021-510856A)

(43) 公表日 令和3年4月30日(2021.4.30)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
G02B	5/30	(2006.01)	G02B 5/30	2H149
B60J	1/00	(2006.01)	B60J 1/00	H
B60J	1/02	(2006.01)	B60J 1/02	M

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2020-560631 (P2020-560631)
 (86) (22) 出願日 平成31年1月22日 (2019.1.22)
 (85) 翻訳文提出日 令和2年7月22日 (2020.7.22)
 (86) 国際出願番号 PCT/IB2019/050541
 (87) 国際公開番号 W02019/145860
 (87) 国際公開日 令和1年8月1日 (2019.8.1)
 (31) 優先権主張番号 62/622, 526
 (32) 優先日 平成30年1月26日 (2018.1.26)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
 米国 (US)

(71) 出願人 505005049
 スリーエム イノベイティブ プロパティ
 ズ カンパニー
 アメリカ合衆国 ミネソタ 55144
 セント ポール, ハドソン ロード 25
 O1, スリーエム センター
 (74) 代理人 100110803
 弁理士 赤澤 太朗
 (74) 代理人 100135909
 弁理士 野村 和歌子
 (74) 代理人 100133042
 弁理士 佃 誠玄
 (74) 代理人 100171701
 弁理士 浅村 敬一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 結晶性低屈折率層を有する多層反射偏光子

(57) 【要約】

多層反射偏光子について記載されている。特に、結晶性の高屈折率層及び低屈折率層の両方を含む多層反射偏光子が開示される。これらの反射偏光子は、周囲環境について要求が厳しい自動車ヘッドアップディスプレイ用途を含む、コンバイナ用途に特に好適であり得る。層はPET及びPETGで作製されている。

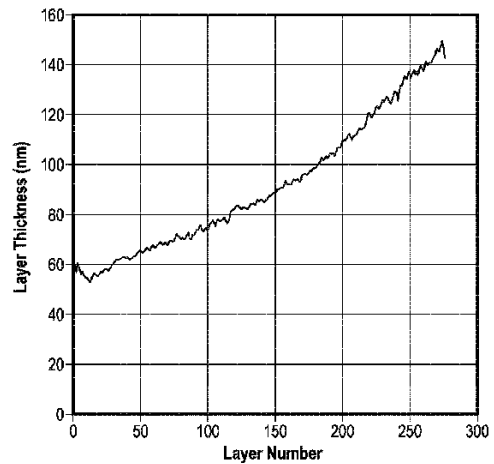


FIG. 1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の交互の第 1 のポリマー層及び第 2 のポリマー層を含む、多層反射偏光子であって

、
前記第 1 のポリマー層は、ポリエチレンテレフタレートを含み、

前記第 2 のポリマー層は、グリコール変性コ（ポリエチレンテレフタレート）を含み、

前記第 1 のポリマー層の平均光学的厚さと、前記第 1 のポリマー層及び前記第 2 のポリマー層の両方の総光学的厚さとの比として定義される、前記多層反射偏光子の f 比は、少なくとも 0.55 である、多層反射偏光子。

【請求項 2】

前記 f 比は、少なくとも 0.65 である、請求項 1 に記載の多層反射偏光子。

【請求項 3】

前記 f 比は、少なくとも 0.75 である、請求項 1 に記載の多層反射偏光子。

【請求項 4】

前記第 2 のポリマー層は、第 2 のグリコール変性コ（ポリエチレンテレフタレート）を更に含む、請求項 1 に記載の多層反射偏光子。

【請求項 5】

前記第 2 のポリマー層は、第 2 のコポリエステルを更に含む、請求項 4 に記載の多層反射偏光子。

【請求項 6】

前記複数の交互の第 1 のポリマー層及び第 2 のポリマー層は、少なくとも 200 層を含む、請求項 1 に記載の多層反射偏光子。

【請求項 7】

前記第 1 のポリマー層及び前記第 2 のポリマー層のそれぞれが、少なくとも 0.04 の面内複屈折を有する、請求項 1 に記載の多層反射偏光子。

【請求項 8】

少なくとも 1 つの面内方向に対して、前記第 1 のポリマー層及び前記第 2 のポリマー層のそれぞれの間の屈折率の差が少なくとも 0.04 である、請求項 7 に記載の多層反射偏光子。

【請求項 9】

請求項 1 に記載の多層反射偏光子と、

前記多層反射偏光子にラミネートされたミラーフィルムと、を備える光学ラミネートであって、

前記ミラーフィルムは、可視光の 20% 未満、及び 900 ~ 1200 nm の光の少なくとも 80% を反射する、光学ラミネート。

【請求項 10】

請求項 9 に記載の前記光学ラミネートを備える、自動車フロントガラス。

【請求項 11】

前記ミラーフィルムは、前記自動車フロントガラスの外側に配置され、前記多層反射偏光子は、前記自動車フロントガラスの内側に配置されている、請求項 10 に記載の自動車フロントガラス。

【請求項 12】

請求項 1 に記載の前記多層反射偏光子を備える、自動車フロントガラス。

【請求項 13】

偏光サングラスで見ることができるよう、前記多層反射偏光子は、路面に対して垂直方向に偏光された光を反射するように構成されている、請求項 12 に記載の自動車フロントガラス。

【請求項 14】

複数の交互の第 1 のポリマー層及び第 2 のポリマー層を含む、多層反射偏光子であって

、

10

20

30

40

50

前記第 1 のポリマー層及び前記第 2 のポリマー層のそれぞれが、少なくとも 0.04 の面内複屈折を有し、

少なくとも 1 つの面内方向に対して、前記第 1 のポリマー層及び前記第 2 のポリマー層のそれぞれの間の屈折率の差が少なくとも 0.04 であり、

前記少なくとも 1 つの面内方向に直交する第 2 の面内方向に対して、前記第 1 のポリマー層及び前記第 2 のポリマー層のそれぞれの間の屈折率の差が 0.04 未満であり、

前記多層反射偏光子は、少なくとも 4 つの縁部を有する、多層反射偏光子。

【請求項 15】

前記第 1 のポリマー層及び前記第 2 のポリマー層のそれぞれが、結晶性を示す、請求項 14 に記載の多層反射偏光子。

【請求項 16】

30 秒間の 232 (450 °F) でのアニーリングの後に、400 nm ~ 800 nm の透過スペクトルの低下が 10 % 以下である、請求項 14 に記載の多層反射偏光子。

【請求項 17】

30 秒間の 232 (450 °F) でのアニーリング工程の後に、400 nm ~ 800 nm の透過スペクトルの低下が 5 % 以下である、請求項 14 に記載の多層反射偏光子。

【請求項 18】

前記第 1 のポリマー層又は前記第 2 のポリマー層のいずれについても、550 nm で測定される屈折率が 1.7 より大きくなることはない、請求項 14 に記載の多層反射偏光子。

【請求項 19】

請求項 14 に記載の多層反射偏光子と、

ガラス層と、を備えるラミネートであって、

前記多層反射偏光子は、前記ガラスにラミネートされている、ラミネート。

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【0001】

多層反射偏光子は、概して交互のポリマー層で形成された光学フィルムであり、交互のポリマー層の間の屈折率の差によって、直交する偏光の一方の光が実質的に反射され、他方の光が実質的に透過するように交互のポリマー層が方向付けられた光学フィルムである。層積層体の設計及び材料の選択により、多層反射偏光子は、可視波長及び赤外波長の所望の範囲にわたって光を偏光することができる。

【発明の概要】

【0002】

一態様では、本明細書は、多層反射偏光子に関する。多層反射偏光子は、複数の交互の第 1 のポリマー層及び第 2 のポリマー層を含む。第 1 のポリマー層はポリエチレンテレフタレートを含み、第 2 のポリマー層はグリコール変性コ(ポリエチレンテレフタレート)を含む。第 1 のポリマー層の平均光学的厚さと、第 1 のポリマー層及び第 2 のポリマー層の両方の総光学的厚さとの比として定義される、多層反射偏光子の f 比は少なくとも 0.55 である。

【0003】

別の態様では、本明細書は、多層反射偏光子に関する。多層反射偏光子は、複数の交互の第 1 のポリマー層及び第 2 のポリマー層を含む。第 1 のポリマー層及び第 2 のポリマー層のそれぞれは、少なくとも 0.04 の面内複屈折を有する。少なくとも 1 つの面内方向に対して、第 1 のポリマー層及び第 2 のポリマー層のそれぞれの間の屈折率の差は少なくとも 0.04 である。少なくとも 1 つの面内方向に直交する第 2 の面内方向に対して、第 1 のポリマー層及び第 2 のポリマー層のそれぞれの間の屈折率の差は 0.04 未満である。

【図面の簡単な説明】

【0004】

10

20

30

40

50

【図 1】実施例 1 についての層厚さプロファイルのグラフである。

【図 2】実施例 1 についての透過スペクトルのグラフである。

【図 3】実施例 1 についての熱応力への曝露の前と後の 60 度の入射における p 偏光ブロック状態透過率のグラフである。

【図 4】実施例 2 についての層厚さプロファイルのグラフである。

【図 5】実施例 2 についての透過スペクトルのグラフである。

【図 6】実施例 2 についての熱応力への曝露の前と後の 60 度の入射における p 偏光ブロック状態透過率のグラフである。

【図 7】実施例 3 についての層厚さプロファイルのグラフである。

【図 8】実施例 3 についての透過スペクトルのグラフである。

10

【図 9】実施例 3 についての熱応力への曝露の前と後の 60 度の入射における p 偏光ブロック状態透過率のグラフである。

【図 10】ガラスシート間の実施例 4 についての透過スペクトルのグラフである。

【図 11】ガラスシート間の実施例 5 についての透過スペクトルのグラフである。

【図 12】層間 PVB を有する 2 層ガラスの透過スペクトルのグラフである。

【発明の詳細な説明】

【0005】

多層光学フィルム、すなわち、少なくとも部分的には、異なる屈折率のマイクロ層の配置によって、望ましい透過特性及び / 又は反射特性をもたらすフィルムが知られている。真空チャンバの中で、一連の無機質材料を光学的に薄い層（「マイクロ層」）として基材に堆積させることによって、このような多層光学フィルムを作製することが知られている。無機質多層光学フィルムは、例えば H. A. Macleod による、Thin-Film Optical Filters、第 2 版、Macmillan Publishing Co. (1986)、及び、A. Theilan による、Design of Optical Interference Filters、McGraw-Hill Inc. (1989) によるテキストに記載されている。

20

【0006】

多層光学フィルムは、交互ポリマー層を共押し出しすることによっても実証された。例えば、米国特許第 3,610,729 号 (Rogers)、同第 4,446,305 号 (Rogers)、同第 4,540,623 号 (Im)、同第 5,448,404 号 (Schrenk)、及び同第 5,882,774 号 (Jonza) を参照されたい。これらのポリマー多層光学フィルムにおいて、個々の層の構成において、ほとんど又は専ら、ポリマー材料が使用される。そのようなフィルムは、大量生産プロセスと適合し、大きなシート及びロール品で作製することができる。

30

【0007】

多層光学フィルムは、異なる屈折率特性を有する個々のマイクロ層を含み、それにより、一部の光は、隣接するマイクロ層間の境界面で反射される。マイクロ層は十分に薄いため、複数の境界面で反射された光は、強め合う干渉又は弱め合う干渉を受けて、多層光学フィルムに所望の反射特性又は透過特性を与える。紫外線、可視、又は近赤外線波長光を反射するように設計された多層光学フィルムでは、各マイクロ層は概して、光学的厚さ（物理的厚さ × 屈折率）が約 1 μm 未満である。多層光学フィルムの外表面のスキン層、又はマイクロ層の可干渉のまとめ（以下「パケット」と称する）同士を分離するよう、多層光学フィルム内に配置される保護境界層（protective boundary layers）（PBL）などの、より厚い層が含まれていてもよい。

40

【0008】

偏光用途、例えば、反射偏光子の場合には、光学層の少なくとも一部は、複屈折性ポリマーを用いて形成され、ポリマーの屈折率はポリマーの直交座標系の軸に沿って異なる値を有する。概して、複屈折性ポリマーのマイクロ層は、層面（z 軸）の法線により規定され、x 軸と y 軸が層面内に存在する、直交座標系の軸を有する。複屈折性のポリマーは、非偏光用途においても使用することができる。

50

【0009】

ある場合には、ミクロ層は、 $1/4$ 波長積層体に相当する厚さ及び屈折率値を有し、すなわち、それぞれが等しい光学的な厚さ (f 比 = 50%) の2種の隣接ミクロ層を有する、光学繰り返し単位又は単位セルで配列され、このような光学繰り返し単位は、波長が光学繰り返し単位の全光学的な厚さの2倍である、強め合い干渉光による反射に有効である。 f 比が50%と異なる、2種のミクロ層光学繰り返し単位を有する多層光学フィルム、又は光学繰り返し単位が2種より多いミクロ層を含むフィルムなどの他の層構成も知られている。これらの光学的繰り返し単位の設計は、特定の高次反射を減少又は増加させるように構成することができる。例えば、米国特許第5,360,659号 (Arendsら) 及び同第5,103,337号 (Schrenkら) を参照されたい。フィルムの厚さ軸 (例えば、 z 軸) に沿った厚さ勾配を使用して、拡張された反射帯、例えば、反射帯が斜めの入射角で短波長にシフトする際に、ミクロ層積層体が可視スペクトル全体にわたって反射し続けるように、人間の可視領域全体にわたる、及び近赤外の中に拡張された反射帯を提供することができる。バンド端を鋭くするように調整された厚さ勾配、すなわち高反射と高透過の間の波長転移は、米国特許第6,157,490号 (Wheatleyら) に記述されている。

10

【0010】

多層光学フィルムと、関連する設計及び構造の更なる詳細は、米国特許第5,882,774号 (Jonzara) 及び同第6,531,230号 (Weberら)、PCT公開国際公開第95/17303 (Ouderkerkら) 及び同第99/39224 (Ouderkerkら)、並びに表題「Giant Birefringent Optics in Multilayer Polymer Mirrors」、Science, Vol. 287, March 2000 (Weberら) という刊行物に記述されている。多層光学フィルムと関連する物品は、光学的特性、機械的特性、及び/又は化学的特性により選択される、追加の層及びコーティングを含むことがある。例えば、UV吸収層をこのフィルムの入射側に追加して、成分をUV光により生じる劣化から保護する場合がある。UV硬化型アクリレート接着剤又は他の好適な材料を用いて、多層光学フィルムを機械的補強層に取り付けることができる。このような補強層は、PET又はポリカーボネートなどのポリマーを含むことがあり、例えばビーズ又はプリズムを使用することにより光拡散又はコリメーションなどの光学的機能を提供する、構造化された表面も含むことがある。追加の層及びコーティングは、引っ掻き抵抗性層、引き裂き抵抗性層、及び硬化剤も含むことができる。例えば、米国特許第6,368,699号 (Gilbertら) を参照されたい。多層光学フィルムを作るための方法及び装置は、米国特許第6,783,349号 (Neavinら) に記述されている。

20

30

【0011】

多層光学フィルムの反射特性及び透過特性は、それぞれのミクロ層の屈折率と、ミクロ層の厚さ及び厚さ分布の関数である。各マイクロ層は、少なくともフィルム内の局所的な位置では、面内屈折率 n_x 、 n_y 、及び、フィルムの厚さ方向軸に関連する屈折率 n_z によって特性を定められる。これらの屈折率は、互いに直交する x 軸、 y 軸、及び z 軸に沿って偏光される光に対する対象材料の屈折率を、それぞれ表す。本特許出願での説明を容易にするため、別段の指定がない限り、 x 軸、 y 軸、及び z 軸は、多層光学フィルム上のいかなる対象点にも適用可能なローカルな直交座標系の軸であり、ミクロ層は $x-y$ 面に平行に延び、 x 軸は、 n_x の大きさを最大とするようにフィルムの面内に配向されているものとする。したがって、 n_y の大きさは、 n_x の大きさ以下であって、それより大きくないものとする。更に、差 n_x 、差 n_y 、及び、差 n_z の計算において、どの材料層から始めるべきかの選択は、 n_x が非負であることと要件によって規定される。換言すれば、境界面を形成する2つの層の間の屈折率の差は、 $n_j = n_{1j} - n_{2j}$ であり、ここで、ここで $j = x, y$ 、又は z であり、層の指定 1、2 は、 n_{1x} 、 n_{2x} 、すなわち、 $n_x > 0$ となるように選択される。

40

【0012】

50

実際には、屈折率は、よく考えられた材料選択と加工条件によって制御される。従来の多層フィルムは、交互の2種のポリマーA、Bの多数の層、例えば数十又は数百層を共押し出すことによって作製され、場合によってはその後、この多層押出物を1つ以上の増倍ダイ(multiplication die)に通し、次にこの押出物を延伸するか又は別法で配向させて最終的なフィルムを形成する。得られるフィルムは、典型的には、可視又は近赤外などのスペクトルの所望の領域において1つ以上の反射帯をもたらすように厚さと屈折率が調整されている多数の、すなわち数百の個別の層又はマイクロ層から構成される。妥当な層数によって所望の反射率を得るために、隣接したマイクロ層は、典型的には、x軸に沿って偏光した光に対して少なくとも0.04の屈折率差(n_x)を呈する。いくつかの実施形態では、x軸に沿って偏光した光に対する屈折率差が、配向後に可能な限り高くなるように材料を選択する。2つの直交する偏光に対して反射率が所望される場合には、隣接したマイクロ層は、y軸に沿って偏光した光に対して少なくとも0.04の屈折率差(n_y)を呈するようにすることもできる。

10

20

30

40

50

【0013】

上記で参照した‘774号(Jonzara)特許は、なかんずく、z軸に沿って偏光した光に対する隣接したマイクロ層間の屈折率差(n_z)を調整して、斜めに入射する光のp偏光成分に対して所望の反射率特性を得る方法を述べている。斜め入射角におけるp偏光の高い反射率を維持するために、マイクロ層間のz屈折率の不整合 n_z は、最も大きい面内屈折率の差 n_x より実質的に小さくなるように制御して、 $n_z = 0.5 \times n_x$ 又は $n_z = 0.25 \times n_x$ とすることができる。ゼロ又はゼロに近い大きさのz-屈折率不整合は、p偏光に対する反射率が入射角の関数として一定又はほぼ一定である、マイクロ層の間の境界面を与える。更に、z屈折率の不整合 n_z は、面内屈折率の差 n_x との比較で、反対の極性を有する、すなわち、 $n_z < 0$ となるように制御することができる。この条件は、s偏光の場合と同様に、p偏光に対する反射率が、入射角の増加とともに増加する境界面を与える。

【0014】

‘774号(Jonzara)は、多層反射偏光子又は反射型偏光子と呼ばれる偏光子として構成される多層光学フィルムに関するしかるべき設計事項考慮も述べている。多数の用途において、理想的な反射偏光子は、一方の軸(「消光」又は「ブロック」軸)に沿った高反射率と、他方の軸(「透過」又は「通過」軸)に沿ったゼロ反射率とを有する。本出願のためには、その偏光状態が通過軸又は透過軸に実質的に整列している光は、通過光と呼び、その偏光状態がブロック軸又は消光軸に実質的に整列している光は、ブロック光と呼ぶ。特にことわらない限り、入射角 60° の通過光とは、p偏光通過光で測定したものである。なにがしかの反射率が透過軸に沿って生じる場合には、オフノーマル角度での偏光子の効率は低下し、様々な波長に対する反射率が異なる場合には、透過光に色が導入されることがあり得る。更には、ある多層系においては2つのy屈折率及び2つのz屈折率の厳密な整合は可能でなく、z軸屈折率が不整合である場合には、面内屈折率 n_{1y} 及び n_{2y} に対して若干の不整合の導入が望まれることがある。特に、y屈折率の不整合がz屈折率の不整合と同一の符号を有するように配置することによって、マイクロ層の境界面でブリュースター効果が生じて、多層反射型偏光子の透過軸に沿った軸外れ(off-axis)の反射率、それゆえ軸外れの色が最小となる。

【0015】

‘774号(Jonzara)で述べられている別の設計考慮事項は、多層反射型偏光子の空気境界面での表面反射に関する。偏光子を存在するガラス部品又は別の存在するフィルムに、透明な光学接着剤により両面ラミネートしない限り、このような表面反射は、光学システム中の所望の偏光の透過を低下させる。このように、ある場合には反射型偏光子に反射防止(antireflection)(AR)コーティングを追加することが有用であることもある。

【0016】

反射偏光子は、液晶ディスプレイなどの視覚ディスプレイシステムにおいてしばしば使

用される。携帯電話、タブレット、ノートブック、及びサブノートブックを含むコンピュータ、並びに一部のフラットパネルテレビなどの多様な電子機器に現在見られる、これらのシステムは、拡張エリアバックライトを用いて背後から照明される液晶（liquid crystal）（LC）パネルを使用する。反射偏光子は、バックライトの上に載置されるか、又はバックライトの中に組み込まれて、LCパネルにより使用可能な偏光状態の光をバックライトからLCパネルまで透過する。LCパネルが使用できない直交偏光状態の光は、反射されてバックライトの中に戻され、そこでその光は反射されて最終的にLCパネルに向かって戻され、使用可能な偏光状態に少なくとも部分的に変換されて、通常なら失われる光を「再循環」し、ディスプレイの得られる輝度及び全体の効率を増加させる。

【0017】

特定の実施形態では、多層反射偏光子は、自動車用途において有用であり得る。例えば、多層反射偏光子は、車両のフロントガラスの少なくとも一部で又はその近くで使用してもよい。安全のために、ドライバは依然として、多層反射偏光子を通して道路又は周囲環境を観察可能である必要があるため、この用途は、従来の液晶ディスプレイ用途とは大幅に異なる。更に、ドライバのフロントガラスからの明るい反射によって、他のドライバが眩惑し、又は視覚を損なわないようにする必要がある。高反射性（1つの偏光状態について）の、高性能の従来の反射偏光子は、これらの要件を満たさない。

【0018】

更に、以前から既知の反射偏光子は、自動車アセンブリ及び一般的な使用に伴う処理及び環境曝露に敏感である。例えば、反射偏光子は、安全ガラスの耐破損性のために、ポリビニルブチラル（PVB）と共に使用されるか、ポリビニルブチラル（PVB）と共に処理されるか、又はポリビニルブチラル（PVB）にラミネート（laminated）されてもよい。PVB系材料の成分は、ラミネートされたフロントガラス構成要素を形成するために使用される高温処理下で、従来方法で作製され設計された反射偏光子を透過し劣化させ得る。別の例として、多くの市販の反射偏光子においてポリマー及び/又はコポリマーとして使用されるポリエチレンナフタレート（PEN）、特に、NDC（ジメチル-2,6-ナフタレンジカルボキシレート）を含むポリエチレンナフタレートは、紫外線に曝露されると黄変する。車両環境は、太陽放射への大量の曝露をもたらす、時間の経過と共に反射偏光子を劣化させることになる。このような周囲環境では、自発的な大型結晶化が生じる場合もあり、反射偏光子内でヘイズを発生させる。いくつかの実施形態では、本明細書に記載された反射偏光子は、ポリエチレンナフタレートを含まない。いくつかの実施形態では、本明細書に記載された反射偏光子は、ナフタレン-2,6-ジカルボン酸を含有しない。いくつかの実施形態では、本明細書に記載された反射偏光子は、いずれの層においても、いずれの方向に沿っても、550nmで測定される屈折率が1.7より大きくなることはない。

【0019】

多層光学フィルムは、典型的には、2つの異なるポリマーの交互層から形成される。一方の層は、方向付けられた場合に複屈折を発生させることができる層である。多層光学フィルムの形成に使用されるほとんど全てのポリマーは、延伸時に屈折率が増加するので、この層は、典型的には高屈折率層（又は「高屈折率光学系」又はHIO）としても知られている。交互ポリマー層の他方の層は、典型的には、高屈折率層の屈折率以下の屈折率を有する等方性層である。この理由から、この層は、典型的には低屈折率層（又は「低屈折率光学系」又はLIO）と呼ばれる。通常、高屈折率層は結晶性又は半結晶性であり、低屈折率層は非晶質である。これは、（特定の面内方向に沿った高屈折率層と低屈折率層との間の不整合に基づく）十分に高いブロック軸反射率と、（面内方向とは直交する第2の方向に沿った高屈折率層と低屈折率層との間の整合に基づく）十分に低い通過軸反射率とを得るためには、非晶質材料が必要であろうという考えに少なくとも基づいている。

【0020】

ここで、驚くべきことに、ポリエチレンテレフタレートの低い延伸温度に起因して延伸中に生じる、ある程度の結晶性を有する高屈折率層及び低屈折率層の両方を有する多層反

10

20

30

40

50

射偏光子が、これらの自動車用途に特に適していることが見出された。加えて、驚くべきことに、高屈折率光学系及び低屈折率光学系の両方が、延伸によって屈折率の非対称な増加を生じる多層反射偏光子が、自動車用途において有用であり得ることが見出された。いくつかの実施形態では、高屈折率層及び低屈折率層の各々が、少なくとも0.04の面内複屈折を生じるか又は有し得る。いくつかの実施形態では、1つの面内方向に沿って、高屈折率層と低屈折率層との間の差は少なくとも0.04であってもよいが、面内方向とは直交する第2の方向に沿っては、差は0.04未満であってもよい。特定の間延伸工程中に、特定の多層光学フィルムが同様の複屈折特性を有し得るが、これらフィルムは、ブロック軸（延伸軸）反射率を最大化するために、引き続きヒートセットプロセスを受けて、層のうちの少なくとも1つ（典型的には低屈折率層、又は等方性層）において複屈折が最小化され、このことは、最終フィルム（すなわち、ロール形態のフィルム又は少なくとも4つの縁部を有する加工されたフィルム）が、これら特性を呈しなかったことを意味する。

10

20

30

40

50

【0021】

いくつかの実施形態では、高屈折率層はポリエチレンテレフタレート（PET）であるように選択され、低屈折率層は、シクロヘキサジメタノールがグリコール変性剤として使用される、ポリエチレンテレフタレートのコポリエステルであるように選択される（Eastman Chemicals (Knoxville, Tenn.) から入手可能なようなPETG）。いくつかの実施形態では、高屈折率層はPETであるように選択され、低屈折率層は、PETGとPCTGの50:50ブレンドであるように選択される（やはり、グリコール変性剤としてシクロヘキサジメタノールを含むポリエチレンテレフタレートであるが、Eastman Chemicals (Knoxville, Tenn.) から入手可能なPETGについては、変性剤は2倍である）。いくつかの実施形態では、高屈折率層はPETであるように選択され、低屈折率層は、PETGと、PCTGと、40モル%のテレフタル酸、10モル%のイソフタル酸、49.75モル%のエチレングリコール、及び0.25モル%のトリメチルプロパノールを有する「80:20」コポリエステルとの33:33:33のブレンドであるように選択される。他のコポリエステルが、本明細書に記載される低屈折率層として、又は低屈折率層内で有用であり得る。

【0022】

上記の例示的セットなどの材料を含む反射偏光子は、高温への曝露後に、結晶化が、放射線又は熱への曝露中に、（より大きな結晶部位を伴う）自然発生的というよりもむしろ、処理中に徐々に進行することに起因して、ヘイズがより良好に抑制された。更に、微細なしわ又は層間剥離などの美観及び外観の問題は、本明細書に例示される結晶性材料の組み合わせによって、著しく低い頻度で生じるように思われる。

【0023】

収縮率は、特に最大延伸方向に沿って、従来の反射偏光子より大きくてもよい。しかし、収縮量は、ヒートセット工程によって制御することができ、自動車の製造及び組み立てプロセスにおいては、特定の収縮が望まれる。例えば、自動車用途の反射偏光子は、自動車窓用フィルム、すなわち、可視スペクトル内の光を実質的に反射することなく赤外光を反射するフィルムを含むか、又はラミネートされてもよい。3M Companyから入手可能なものなどの自動車窓用フィルムは、典型的にはPETとコポリ（メチルメタクリレート）（PMMA）との交互層である。2つのフィルムの間で収縮率が類似しているため、2つのフィルムのラミネートは、温度変化後にしわになる又は反る傾向が低い。高屈折率及び低屈折率層の両方において結晶性を有する反射偏光子はまた、他の材料の耐化学性及び透過性（縁部侵入）に関しても良好に機能する。

【0024】

本明細書に記載された反射偏光子はまた、0.5より大きいf比を有し得る。いくつかの実施形態では、f比は、0.55を超え、0.6を超え、0.65を超え、0.7を超え、0.75を超え、0.8を超え、又は更に0.85を超えてもよい。0.5より高いf比におけるシフトは、多層反射偏光子の高次反射帯を優先させて1次反射帯を減衰させ

、設計された波長範囲に対して偏光子の反射率を効果的に低減させる。同様の光学効果が、0.5未満のf比について、例えば、0.45未満、0.4未満、0.35未満、0.3未満、0.25未満、0.2未満、又は更には0.15未満のf比について観察される。PETの延伸から生じる、より小さい複屈折(PEN又はcOPENと比較して)と組み合わせられると、これらの反射偏光子は、十分なレベルの反射率に達するためには、より多くの層を必要とする。直感に反するが、これは設計特徴である。本明細書に記載されるものなどの弱反射偏光子では、ミクロ層のキャリア厚さの変動が、フィルムのスペクトル全体に対する悪影響及び不均衡な効果を有し得る。個々のミクロ層ペアを更に弱くすることにより、隣接するミクロ層ペアの反射帯を補強し、隣接するミクロ層ペアの反射帯と重複する層を設計に追加することができる。これにより、スペクトルが滑らかになり、フィルムウェブ上の位置にかかわらず、又はロール間の位置にかかわらず、より一貫した性能が可能になる。本明細書に記載された反射偏光子は、100を超える層、150を超える層、200を超える層、250を超える層、又は更には300を超える層を有してもよい。

10

20

30

40

50

【0025】

本明細書に記載された反射偏光子は、熱への曝露後であってもヘイズに対する耐性を有し得る。いくつかの実施形態では、反射偏光子は、85、95、又は更には105への100時間の曝露後に測定した場合、1%を超えるヘイズを有しない場合がある。いくつかの実施形態では、反射偏光子は、105又は更には120への100時間の曝露後に2%以下のヘイズを有し得る。いくつかの実施形態では、反射偏光子は、120への100時間の曝露後に3%以下又は3.5%以下のヘイズを有し得る。いくつかの実施形態では、これら反射偏光子の透過は、アニーリング工程などにおいて、極度の熱への短い曝露があっても影響を受けない場合がある。いくつかの実施形態では、400nm~800nmの透過スペクトルは、232(450°F)への30秒間のアニーリング工程後に、10%以下だけ、又は更には5%以下だけ低下する。

【0026】

本明細書に記載されたような反射偏光子は、自動車用途に有用であるが、特定の偏光ビームスプリッタ/ビューコンバイナ(view combiner)用途にも使用され得る又は好適であり得る。例えば、特定の拡張現実ディスプレイ又はディスプレイデバイスでは、生成され投影された画像が、着用者の視野の上に重ね合わされてもよい。例えば自動車用途のためのヘッドアップディスプレイに好適であり得る多くの利点が、これら拡張現実用途において同様に望ましい場合がある。

【実施例】

【0027】

実施例1

複屈折反射偏光子を、以下のとおり調製した。2種のポリマーを光学層に使用した。第1のポリマー(第1の光学層)は、Eastman Chemicals(Knoxville, TN)から入手可能なEASTAPAK PET 7352であった。第2のポリマー(第2の光学層)は、Eastman Chemicals製のポリエチレンテレフタレートグリコール(PETG)GN071であった。第1のポリマーの供給速度と第2のポリマーの供給速度の比は、光学層が0.75のf比を有するように選択した。スキン層に使用したポリマーは、EASTAPAK PET 7352であった。材料を別個の押出成形機から多層共押出フィードブロックに供給し、そこでこれらを275の交互の光学層のパケットに組み立て、両面に第1の光学層のより厚い保護境界層を加えて、合計で277層とした。第2の光学層材料のスキン層を、その目的に特化したマニホールドにおける構造の両面に追加し、279層を有する最終構造を得た。この多層溶融物は次に、ポリエステルフィルムに関する従来の方法で、フィルムダイを通してチルロール上にキャストされ、急冷された。次いで、キャストウェブを、工業規模の直線式テンターで延伸セクションにおいて約6:1の延伸比及び225°Fの温度で延伸した。ヒートセットセクションは350°Fの温度を有した。層厚さプロファイルを図1に示す。層プロファイル

、第1のポリマー材料及び第2のポリマー材料、並びに選択されたプロセス条件により、図2に示す、結果として得られる通過及びブロック状態における透過スペクトルがもたらされた。このフィルムの結果的な物理的厚さは、静電容量ゲージで測定して約29.2 μmである。302 °Fで測定した収縮率は、共押出装置の機械方向(MD)において2.1%であり、共押出装置の横断方向(TD)において1.9%であった。フィルムの収縮率を、1インチ×9インチのフィルム片を所望の温度に加熱し、15分後に試料の長さ方向の収縮率を測定することによって測定した。試料は、試験中にフィルムを平坦に保つのに十分な、ごくわずかな張力下にある。一部の最終使用用途では、フィルムは、直交方向に対してほぼ同一の収縮率を有し得る。

【0028】

次いで、実施例1のフィルムを、収縮を制限するためにフレームに入れ、450 °Fのオープン内で30秒間熱処理した。この熱処理は、低屈折率層中の残留結晶性を除去するのに十分なアニーリングをもたらすと推測される。したがって、この応力への曝露の前と後の透過スペクトルを比較することで、低屈折率層における残留結晶性の変化を示すことについて予想する。応力への曝露の前と後の、60度でのp偏光ブロック状態における透過率を図3に示す。

【0029】

実施例2

複屈折反射偏光子を、以下のとおり調製した。2種のポリマーを光学層に使用した。第1のポリマー(第1の光学層)は、Eastman Chemicalsから入手可能なEASTAPAK PET 7352であった。第2のポリマー(第2の光学層)は、Eastman製のポリエチレンテレフタレートグリコール(PETG)GN071と、Eastman製のVM318D PCTgの、50:50重量%のブレンドであった。第1のポリマーの供給速度と第2のポリマーの供給速度の比は、光学層が0.65のf比を有するように選択した。スキン層に使用したポリマーは、EASTAPAK PET 7352であった。材料を別個の押出成形機から多層共押出フィードブロックに供給し、そこでこれらを275の交互の光学層のパケットに組み立て、両面に第1の光学層のより厚い保護境界層を加えて、合計で277層とした。第2の光学層材料のスキン層を、その目的に特化したマニホールドにおける構造の両側に追加し、279層を有する最終構造を得た。この多層溶融物は次に、ポリエステルフィルムに関する従来の方法で、フィルムダイを通してチルロール上にキャストされ、急冷された。次いで、キャストウェブを、工業規模の直線式テンターで延伸セクションにおいて約6:1の延伸比及び225 °Fの温度で延伸した。ヒートセットセクションは、350 °Fの温度を有した。層厚さプロファイルを図4に示す。層プロファイル、第1のポリマー材料及び第2のポリマー材料、並びに選択されたプロセス条件により、以下で図5に示す、結果として得られる通過及びブロック状態における透過スペクトルがもたらされた。このフィルムの結果的な物理的厚さは、静電容量ゲージで測定して約26.9 μmである。302 °Fで測定した収縮率は、MDで2.3%、及びTDで2.4%であった。一部の最終使用用途では、フィルムは、直交方向に対してほぼ同一の収縮率を有し得る。

【0030】

実施例1と同様に、実施例2のフィルムを、収縮を制限するためにフレームに入れ、熱処理のために450 °Fのオープン内で30秒間熱処理した。熱処理の前と後の、60度でのp偏光ブロック状態における透過率を図6に示す。

【0031】

実施例3

複屈折反射偏光子を、以下のとおり調製した。2種のポリマーを光学層に使用した。第1のポリマー(第1の光学層)は、Eastman Chemicalsから入手可能なEASTAPAK PET 7352であった。第2のポリマー(第2の光学層)は、Eastman製のポリエチレンテレフタレートグリコール(PETG)GN071、Eastman Chemicals(Knoxville, TN)製のVM318D PC

10

20

30

40

50

TG、及び80:20 CoPETの33:33:33のブレンドであった。80:20 CoPETは、以下のモル比を含む非晶質コポリエステルをペレット化したものである。

- 40モル%テレフタル酸
- 10モル%イソフタル酸
- 49.75モル%エチレングリコール
- 0.25モル%トリメチルプロパノール

【0032】

第1のポリマーの供給速度と第2のポリマーの供給速度の比は、光学層が0.65のf比を有するように選択した。スキン層に使用したポリマーは、EASTAPAK PET 7352であった。材料を別個の押出成形機から多層共押出フィードブロックに供給し、そこでこれらを275の交互の光学層のパケットに組み立て、両面に第1の光学層のより厚い保護境界層を加えて、合計で277層とした。第2の光学層材料のスキン層を、その目的に特化したマニホールドにおける構造の両面に追加し、279層を有する最終構造を得た。この多層溶融物は次に、ポリエステルフィルムに関する従来の方法で、フィルムダイを通してチルロール上にキャストされ、急冷された。次いで、キャストウェブを、工業規模の直線式テンターで延伸セクションにおいて約6:1の延伸比及び225°Fの温度で延伸した。ヒートセットセクションは、350°Fの温度を有した。層厚さプロファイルを図7に示す。層プロファイル、第1のポリマー材料及び第2のポリマー材料、並びに選択されたプロセス条件により、図8に示す、結果として得られる通過及びブロック状態における透過スペクトルがもたらされた。このフィルムの結果的な物理的厚さは、静電容量ゲージで測定して約28.2µmである。

【0033】

次いで、実施例3のフィルムを、収縮を制限するためにフレームに入れ、熱処理のために450°Fのオープン内で30秒間熱処理した。熱応力の前と後の、60度でのp偏光ブロック状態における透過率を図9に示す。実施例3に対する熱処理後にシフトの証拠が欠如していることは、低屈折率層の結晶性状態のシフトが無視できることを示し、結果として得られた多層フィルムの熱的堅牢性の改善と相関すると思われる。

【0034】

実施例1~3のフィルムを、各層の屈折率について評価した。PET層を、Metriconによって外側フィルム表面上で直接測定した。LIO層の屈折率は、フィルムの透過率測定値を、4x4のBerri-man光学スタックコードによる透過率計算値に整合させることにより計算した。各実施例では、有意な複屈折がLIO層に存在し、有意な結晶性があることを意味する。

【0035】

実施例1~3の各々が同様の複屈折のLIO層を有していても、実施例3では、450°Fのヒートセットアニリング後に透過率が変化しなかったことが注目し驚くべきことである。実施例1~2では、アニリング前から後への透過率の変化は、結晶性の変化を意味する。

【0036】

【表1】

表1

実施例	LIO材料	f比	PET測定値			LIO計算値		
			nx	ny	nz	nx	ny	nz
実施例1	PETg LIO	0.75	1.693	1.578	1.520	1.648	1.578	1.530
実施例2	50:50 PCTg:PETg LIO	0.65	1.694	1.578	1.515	1.621	1.573	1.558
実施例3	33:33:33 PETg:PCTg:80-20	0.75	1.682	1.554	1.535	1.620	1.573	1.582

【0037】

実施例 4 ~ 6

実施例 4 ~ 6 は、実施例 1 ~ 3 と同様のプロセスで作製したが、以下の相違点を有する。

【 0 0 3 8 】

【 表 2 】

表 2

	LIO 材料	f 比	PET 測定値		
			nx	ny	nz
実施例 4	PETg LIO	0.5	1.692	1.577	1.52
実施例 5	PETg LIO	0.5	1.694	1.58	1.52
実施例 6	33:33:33 PETg:PCTg:80-20	0.55	1.694	1.579	1.515

10

【 0 0 3 9 】

実施例 7 ~ 9

実施例 1 ~ 6 は、従来の直線式テントプロセスで延伸した。実施例 7 ~ 9 は、実施例 1 ~ 6 と同様の押出条件で実施したが、Society for Information Displays (SID) International Conference in San Francisco, Calif., Jun. 4 - 9, 2006 にて発表された、Invited Paper 45.1, 著者 Denker ら, 題名「Advanced Polarizer Film for Improved Performance of Liquid Crystal Displays」に記載されているような放物線テントプロセスを用いて、又は米国特許出願公開第 20070047080 (A1) 号 (Stover ら) に記載されているものと同様の温度及び延伸比で延伸したことを除く。

20

【 0 0 4 0 】

【 表 3 】

表 3

	LIO 材料	延伸の種類	f 比	MD 収縮率 (%)	TD 収縮率 (%)
実施例 1	PETg LIO	直線	0.75	2.1	1.9
実施例 2	50:50 PCTg:PETg LIO	直線	0.65	2.3	2.4
実施例 3	33:33:33 PETg:PCTg:80-20	直線	0.75	2.3	1.9
実施例 4	PETg LIO	直線	0.5	2.2	1.8
実施例 5	PETg LIO	直線	0.5	1.8	1.2
実施例 6	33:33:33 PETg:PCTg:80-20	直線	0.55	2.2	2.1
実施例 7	33:33:33 PETg:PCTg:80-20	放物線	0.5	7.3	2.9
実施例 8	33:33:33 PETg:PCTg:80-20	放物線	0.5	3.0	10.8
実施例 9	33:33:33 PETg:PCTg:80-20	放物線	0.65	3.8	3.6

30

40

【 0 0 4 1 】

実施例 1 ~ 9 のフィルムは次いで、PVB 層を接着剤として用いて、1/8 インチ厚のソーダ石灰ガラスシートの間をラミネートした。実施例 4 及び実施例 5 の、このガラスで包囲された構造の透過スペクトルを図 10 及び図 11 に示す。図 12 は、ガラスシート間に PVB 層のみを使用したガラスラミネートについての比較可能なスペクトルを示す。

【 0 0 4 2 】

50

実施例 10

別の実施形態では、本発明を、高反射性の近IR積層体と組み合わせることができる。これは、二軸配向されたミラーフィルムを有するラミネートであるか、又は近IRに共振波長を有する共押出成形された層のセットを有するラミネートであってもよい。いくつかの実施形態では、これらの波長は、900～1200nmであってもよい。これら2つのフィルムの組み合わせは、HUDにおけるように投影光を反射するためのp偏光可視光反射と、IR反射体の太陽熱除去との両方を提供する。場合によっては、反射IR積層体は反射偏光子であり得る。

【0043】

実施例10については、実施例4のフィルムをIRミラー多層積層体にラミネートし、次いでガラスにラミネートした。

10

【0044】

比較例 1

複屈折反射偏光子を、以下のとおり調製した。2種のポリマーを光学層に使用した。第1のポリマー（第1の光学層）は、Eastman Chemicals (Knoxville, TN) から入手可能なEASTAPAK PET 7352であった。第2のポリマー（第2の光学層）は、Eastman Chemicals製のポリエチレンテレフタレートグリコール(PETG)GN071であった。第1のポリマーの供給速度と第2のポリマーの供給速度の比は、光学層が0.50のf比を有するように選択した。スキン層に使用したポリマーは、EASTAPAK PET 7352であった。材料を別個の押出成形機から多層共押出フィードブロックに供給し、そこでこれらを、それぞれが275の交互の光学層である2つのパッケージに組み立て、両面に第1の光学層のより厚い保護境界層を加えて、合計で554層とした。第2の光学層材料のスキン層を、その目的に特化したマニホールドにおける構造の両面に追加し、556層を有する最終構造を得た。この多層溶融物は次に、ポリエステルフィルムに関する従来の方法で、フィルムダイを通してチルロール上にキャストされ、急冷された。次いで、キャストウェブを、工業規模の直線式テンターで延伸セクションにおいて約6:1の延伸比及び210°Fの温度で延伸した。ヒートセットセクションは450°Fの温度を示した。このフィルムの結果的な物理的厚さは、静電容量ゲージで測定して約77.7μmである。

20

【0045】

高温試験

実施例のフィルムを、オープン中で85、95及び100の高温にてエージングさせた。ヘイズを100時間後及び1000時間後に測定し、室温でエージングしたフィルム(RT)と比較し、これらの結果をそれぞれ表4及び表5に示す。類似した材料を比較すると、結晶性がより高い含有分によるフィルムは、熱曝露によるエージングに伴うヘイズの増加が少ない。

30

【0046】

【表4】

表4:100時間の熱曝露後に測定されたヘイズ[%]

40

	RT	85°C	95°C	105°C
実施例1	0.143	0.017	0.053	1.140
実施例2	0.073	0.030	0.043	0.653
実施例3	0.163	0.097	0.057	0.397
実施例4	0.330	0.473	0.587	0.267
実施例6	0.047	0.143	0.113	0.787
実施例7	0.107	0.123	0.107	1.640
実施例8	0.160	0.080	0.373	1.073
実施例9	0.253	0.823	0.267	0.450

【0047】

50

【表 5】

表5: 1000時間の熱曝露後に測定されたヘイズ[%]

	RT	85°C	95°C	105°C
実施例1	0.05	0.25	1.11	1.68
実施例2	0.10	0.56	0.57	1.45
実施例3	0.07	0.49	0.74	1.29
実施例4	0.41	0.60	0.80	1.75
実施例6	0.05	0.69	0.97	2.27
実施例7	0.09	0.89	1.44	1.71
実施例8	0.25	0.40	0.82	0.86
実施例9	0.51	0.87	1.48	2.92
比較例1	1.79	8.82	12.00	14.60

10

【0048】

上述の実施形態は、本発明の様々な態様の説明を容易にするために詳細に記載されたものであるため、本発明は、上述の特定の実施例及び実施形態に限定されるものと見なされるべきではない。むしろ、本発明は、添付の特許請求の範囲及びそれらの同等物によって定義される本発明の範囲内に含まれる様々な変形形態、同等のプロセス、及び代替的デバイスを含めた、本発明の全ての態様を包含するものと理解されるべきである。

20

【図 1】

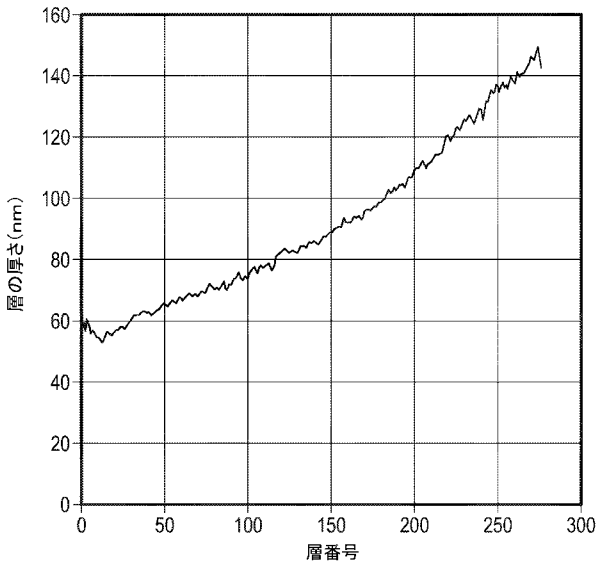


FIG. 1

【図 2】

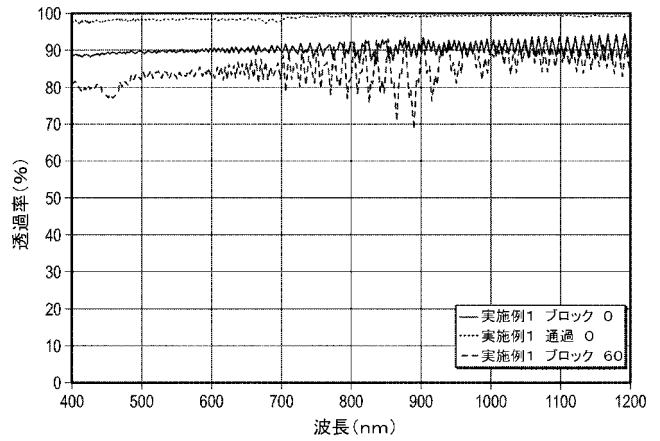


FIG. 2

【図 3】

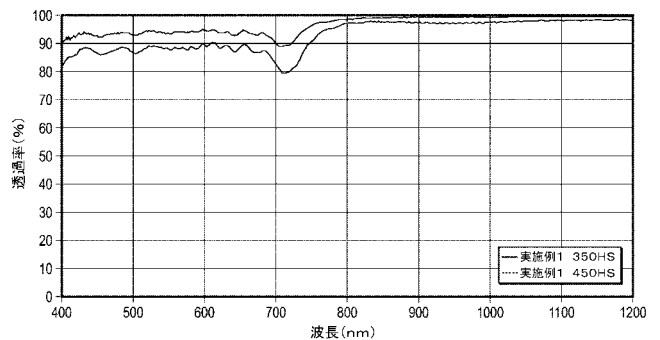


FIG. 3

【 図 4 】

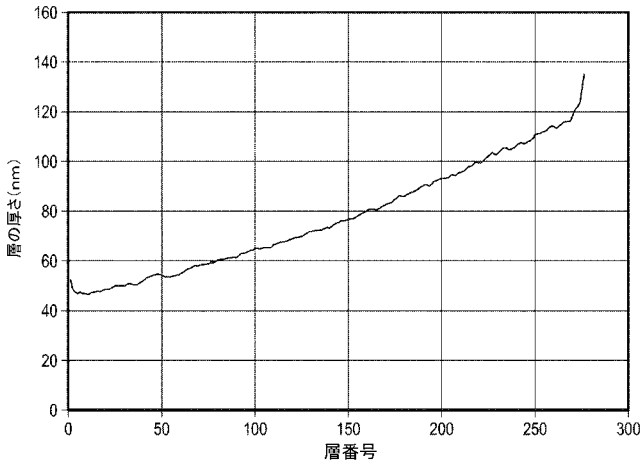


FIG. 4

【 図 5 】

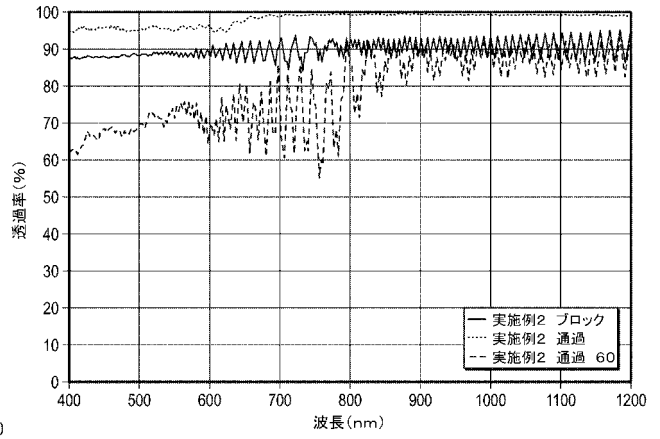


FIG. 5

【 図 6 】

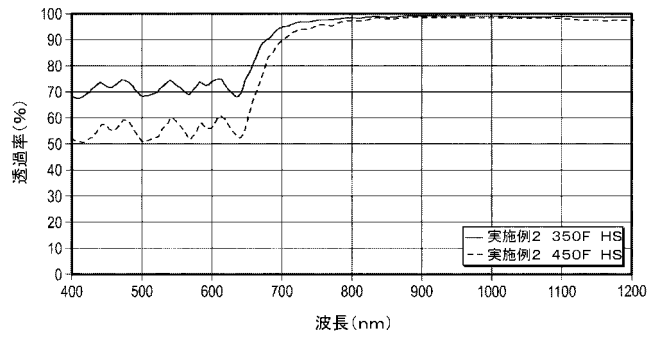


FIG. 6

【 図 7 】

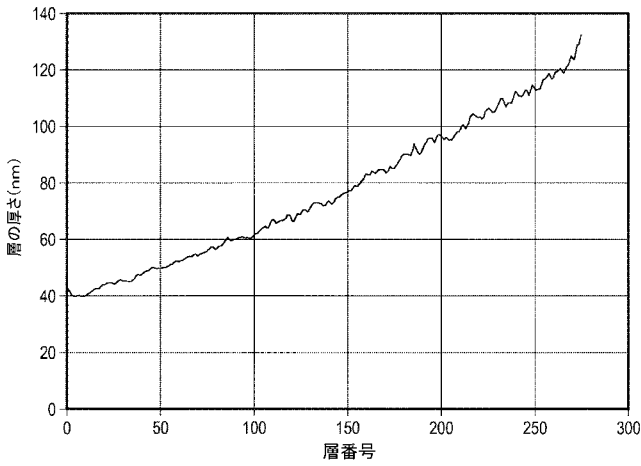


FIG. 7

【 図 8 】

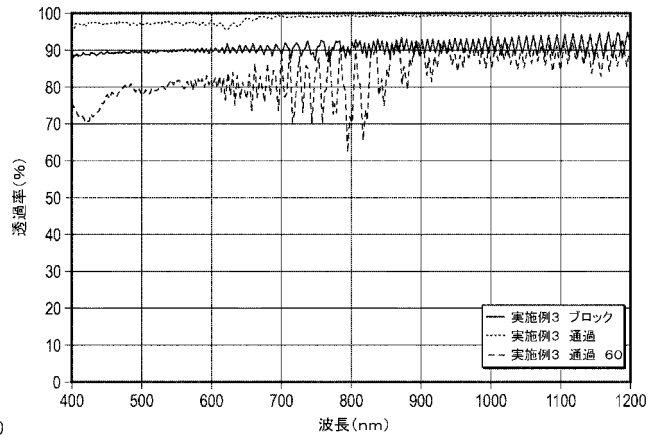


FIG. 8

【 図 9 】

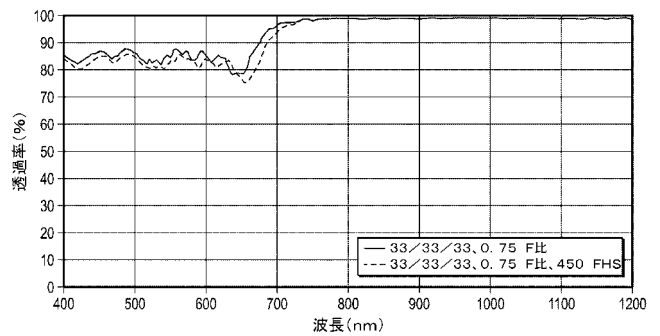
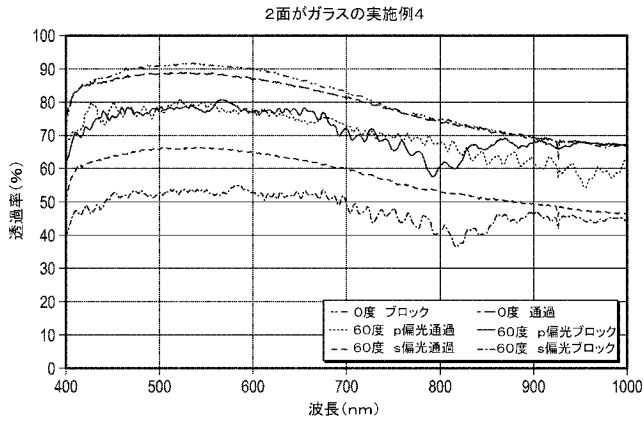
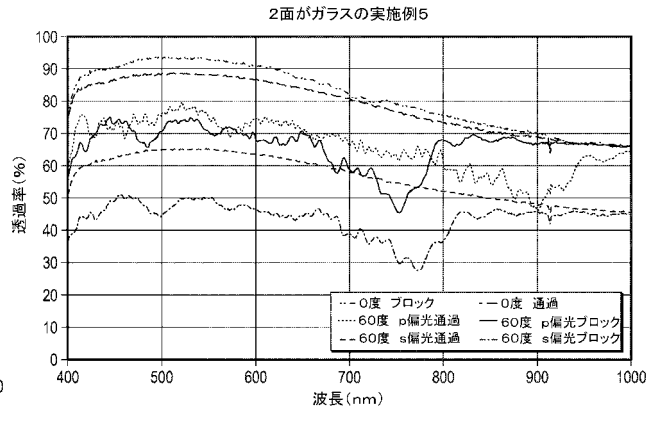


FIG. 9

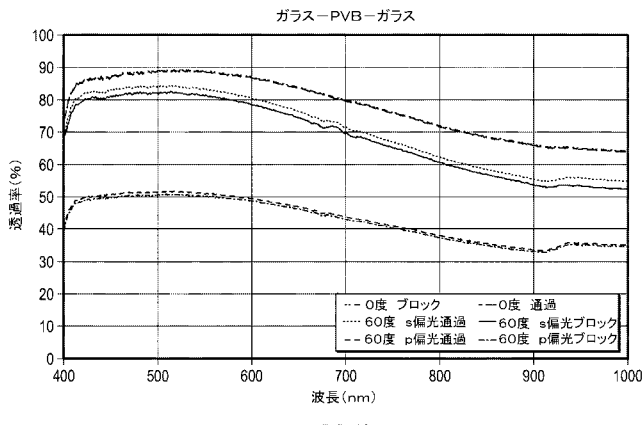
【 図 1 0 】



【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/IB2019/050541

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. G02B5/30 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G02B C08G C09J B32B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data, INSPEC		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2011/146288 A1 (3M INNOVATIVE PROPERTIES CO [US]; WEBER MICHAEL F [US] ET AL.) 24 November 2011 (2011-11-24) page 20, line 5 - line 20 page 39, line 6 - page 40, line 21; figures 1-12 -----	1-8, 14-18
Y	WO 99/36810 A1 (MINNESOTA MINING & MFG [US]) 22 July 1999 (1999-07-22) page 18, line 20 - page 19, line 26; table 3 -----	1-8, 14-18
A	US 5 061 042 A (NAKAMURA KIMISHIGE [JP] ET AL) 29 October 1991 (1991-10-29) column 10, line 36 - line 48 ----- -/--	1-8, 14-18
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
7 May 2019		01/07/2019
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer
		Frisch, Anna Maria

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/IB2019/050541

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2014/313572 A1 (KIVEL EDWARD J [US] ET AL) 23 October 2014 (2014-10-23) paragraph [0077] - paragraph [0080]; figures 1-21 -----	1-8, 14-18
Y	FARAHATY ET AL.: "Study of Optical and Structure Properties of Polyester (PET) and Copolyester (PETG) Fibers by Interferometry", INTERNATIONAL JOURNAL OF POLYMERIC MATERIALS, vol. 56, 2007, pages 715-728, XP002791057, figures 4,5 -----	1-8, 14-18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/IB2019/050541

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
WO 2011146288	A1	24-11-2011	CN 102906605 A	30-01-2013
			CN 105652358 A	08-06-2016
			EP 2572218 A1	27-03-2013
			JP 2013526730 A	24-06-2013
			JP 2017161909 A	14-09-2017
			KR 20130090786 A	14-08-2013
			MY 166721 A	18-07-2018
			US 2013063818 A1	14-03-2013
			US 2016077266 A1	17-03-2016
			WO 2011146288 A1	24-11-2011
WO 9936810	A1	22-07-1999	AU 2110699 A	02-08-1999
			CN 1288521 A	21-03-2001
			DE 69907405 T2	25-03-2004
			EP 1051649 A1	15-11-2000
			JP 2002509281 A	26-03-2002
			US 6207260 B1	27-03-2001
			US 2001009714 A1	26-07-2001
			WO 9936810 A1	22-07-1999
			US 5061042	A
US 2014313572	A1	23-10-2014	CN 105190381 A	23-12-2015
			EP 2987008 A1	24-02-2016
			JP 2016520861 A	14-07-2016
			KR 20150143716 A	23-12-2015
			TW 201447403 A	16-12-2014
			US 2014313572 A1	23-10-2014
			US 2016170101 A1	16-06-2016
			WO 2014172258 A1	23-10-2014

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/IB2019/050541**Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of Item 2 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of Item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see additional sheet

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.

2. As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.

3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:
1-8, 14-18

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

International Application No. PCT/ IB2019/ 050541

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

This International Searching Authority found multiple (groups of) inventions in this international application, as follows:

1. claims: 1-8, 14-18

Subject 1 relates to a reflective polariser and details thereof concerning materials used and properties thereof.

2. claims: 9-13, 19

Subject 2 relates to laminate of a reflective polariser with a mirror or glass used in a windshield of a car.

フロントページの続き

(81) 指定国・地域 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT

- (72) 発明者 ハーグ, アダム ディー .
 アメリカ合衆国, ミネソタ州 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 3 3 4 2 7, スリーエム センター
- (72) 発明者 ジョンソン, マシュー ビー .
 アメリカ合衆国, ミネソタ州 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 3 3 4 2 7, スリーエム センター
- (72) 発明者 ストバー, カール エー .
 アメリカ合衆国, ミネソタ州 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 3 3 4 2 7, スリーエム センター
- (72) 発明者 ネビット, ティモシー ジェイ .
 アメリカ合衆国, ミネソタ州 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 3 3 4 2 7, スリーエム センター
- (72) 発明者 エドモンズ, ウィリアム エフ .
 アメリカ合衆国, ミネソタ州 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 3 3 4 2 7, スリーエム センター
- (72) 発明者 ジョンソン, スティーブン エー .
 アメリカ合衆国, ミネソタ州 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 3 3 4 2 7, スリーエム センター

Fターム(参考) 2H149 AA23 AB01 BA04 FA12W FC07 FD03 FD04 FD09 FD10 FD47